

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

jp05167616

J1017 U.S. PTO  
09/939679  
06/28/01

L1 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

ACCESSION NUMBER: 1993-246838 [31] WPINDEX

DOC. NO. NON-CPI: N1993-190162

TITLE: Packet exchange appts. communicating real-time data e.g. moving image or speech - adds order number to data in packet at transmitter, checks order number at receiver and transfers to receiver if order is correct, or stores data for given time if packet is dropped and corrects it NoAbstract.

DERWENT CLASS: W01

PATENT ASSIGNEE(S): (MATU) MATSUSHITA ELEC IND CO LTD

COUNTRY COUNT: 1

PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN	IPC
JP 05167616	A	19930702	(199331)*		19	H04L012-56	

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
JP 05167616	A	JP 1991-328722	19911212

PRIORITY APPLN. INFO: JP 1991-328722 19911212

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: H04L012-56

SECONDARY: H04L029-08; H04M011-00

FILE SEGMENT: EPI

FIELD AVAILABILITY: AB; GI

MANUAL CODES: EPI: W01-A01B; W01-A03B1; W01-A07G1; W01-C01H; W01-C01L; W01-C02B7C; W01-C05B7D

jp2000-134263/pn  
(JP2000134263/PN)

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-167618

(43)公開日 平成 5年(1993) 7月 2日

2017 U.S. PTO  
09/939679  
08/28/01

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56				
29/08				
H 0 4 M 11/00	3 0 2	7117-5K		
		8529-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 A
		8020-5K	13/ 00	3 0 7 Z
審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 19 頁)				

(21)出願番号 特願平3-328722

(22)出願日 平成 3年(1991)12月12日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西本 一志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 寺島 理江子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田邊 匠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

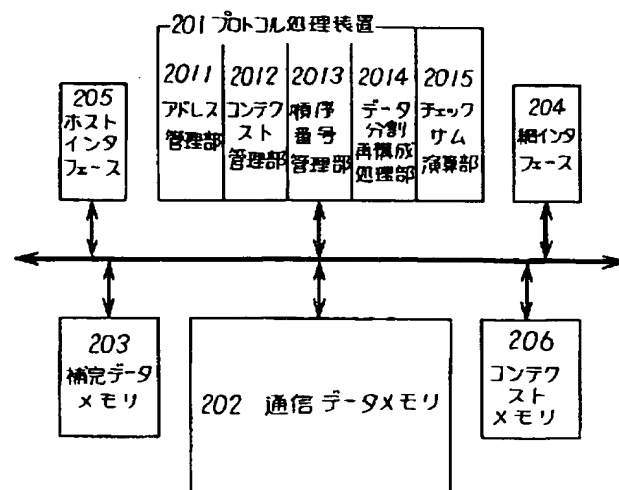
(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

## (54)【発明の名称】 通信処理装置

## (57)【要約】

【目的】 本発明はパケット交換方式のような一連のデータを一つないし複数の単位に分割して通信する通信方式を使用して、通信資源の有効利用をはかりつつ動画や音声などのリアルタイムデータを通信処理できる装置を提供することを目的とする。

【構成】 通信されるパケット内のデータには送信側の順序番号管理部2013によって順序番号が付与される。受信側では受信した順序番号をチェックし、順番通りのデータであれば受信者にこのデータを渡す。もし途中のパケットが脱けていた場合は通信データメモリ202上にこのデータを保持し、一定時間経過後も途中のパケットが到着しない場合には補完データメモリ203上のデータを使用して脱落部を補完するデータを生成し、データの長さや順序を復元して受信者に補完データとともに保持していたデータを渡す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】連続するデータの通信に際し、各データないしある単位の大きさの一群のデータに対して順序番号を付与し、この順序番号を送信端が受信端に通知する通信装置において、

送信端から通知される順序番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、データの脱落によって失われた部分のデータを、予め決められている補完用データで受信端が独自に補完する欠落データ補完手段と、

順序の入れ替わったデータの順序を復元する順序再構成手段とを有することを特徴とする通信処理装置。

【請求項 2】連続するデータの通信に際し、各データないしある単位の大きさの一群のデータに対して順序番号を付与し、この順序番号を送信端が受信端に通知するような通信装置において、

送信端から通知される順序番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、データの脱落によって失われた部分のデータの順序番号だけを受信者に通知する欠落データ順序番号通知手段と、

順序の入れ替わったデータの順序を復元する順序再構成手段とを有することを特徴とする通信処理装置。

【請求項 3】連続するデータの通信に際し、各データないしある単位の大きさの一群のデータに対して順序番号を付与し、この順序番号を送信端が受信端に通知するような通信装置において、

送信端から通知されるシーケンス番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、

順序が入れ替わって、すでに受信端が受信しているデータの順序よりも前の順序のデータを受信した場合はこのデータを即座に廃棄する順序不整合データ廃棄手段と、データの脱落あるいは前記データの廃棄によって失われた部分のデータを、予め決められている補完用データで受信端が独自に補完する欠落データ補完手段とを有することを特徴とする通信処理装置。

【請求項 4】連続するデータの通信に際し、各データないしある単位の大きさの一群のデータに対して順序番号を付与し、この順序番号を送信端が受信端に通知するよ

うな通信装置において、送信端から通知されるシーケンス番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、

順序が入れ替わって、すでに受信端が受信しているデータの順序よりも前の順序のデータを受信した場合はこのデータを即座に廃棄する順序不整合データ廃棄手段と、データの脱落あるいは前記データの廃棄によって失われた部分のデータの順序番号だけを受信者に通知する欠落データ順序番号通知手段とを有することを特徴とする通

信処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像や音声などの、データ通信の高速性とリアルタイム性とを要求され、かつデータの順序は正しい順序でありデータの長さも元通りでなければならないが、通信品質に関してはあまり厳密さを要求されないようなデータの通信処理をする装置に関するものである。

## 10 【0002】

【従来の技術】動画像や音声などの通信品質に関しては、二通りの要求が存在する。一つは送信者が送信した物と完全に同じ情報を受信者側が受信しなければならないという要求である。これは例えばスタジオなどでの音楽・映像作成のようなプロユースでの要求である。

【0003】一方、送信者が送信した物と完全に同じ情報を受信者側で再現できなくても、受信者が見聞きして問題無い（情報の変化による品質劣化がわからない）程度の品質であればよいという要求もある。これは例えば家庭などでの音楽・映像観賞のようなホームユースでの要求である。

【0004】一方、現在の通信方式は回線交換方式とパケット交換方式の二つに大別される。回線交換方式は、通信網のある帯域のある送受信者間の通信に固定的に割り当てる方式であり、速度が常に安定しておりかつデータ伝送の遅延も少なくゆらぎがない。さらに、送信側と受信側とで時間の同期が簡単にとれるため、音声や動画像などのリアルタイムデータの通信に多く使用されている。

30 【0005】しかし、例えば音声ならば無音状態のように、情報が実際には通信されていないような場合でも回線交換方式では帯域が占有されることになり、通信資源が有効に利用できない。また、途中でノイズなどによって情報に変化が起った場合、これを修正することが困難である。また、情報を後で処理できる形態に保存することも若干めんどうであると言うような欠点がある。従って、コンピュータデータのような、情報が常に完全でなければならないデータの通信には不向きである。

40 【0006】パケット交換方式は、連続するデータをある単位の長さに分割し、これに通信の受信者アドレスや送信者アドレスなどの情報を付加したパケットを構成し、これによってデータ通信を行なう方法である。

【0007】この方法だと通信者は基本的に必要なときに必要なだけパケットを生成して通信すれば良いわけで、回線交換のような通信資源の無駄な占有状態が発生せず、通信資源の有効利用が図れる。また、ノイズなどによる情報の変化の検出が容易で、情報の復元も簡単にできる利点があるため、コンピュータデータのような、送受信者間で情報の完全な復元が必須とされるデータの通信に一般に使用されている。

【0008】しかし、パケット通信では逆にパケットが即座に受信者に配送されるという保証はなく、その配信間隔もまちまちになり、送信側と受信側とで時間の同期をとることが非常に困難であり、一般にリアルタイムデータの通信には不向きである。

【0009】また、パケット交換方式は一般に処理手順が複雑である。なかでもデータの誤り回復手順は非常に複雑であり、データの再送などを行なえばますます送受信者間での同期は困難になる。

【0010】一方、例えばUDPと呼ばれるパケット通信プロトコルのように誤り回復を行なわない非常に軽量のプロトコルも存在する。このようなプロトコルは高速処理に適しており、一見ホームユースなどの通信品質を厳密に要求されない場面での画像や音声などの伝送に適したパケット通信プロトコルであるかに思える。

【0011】しかし、このようなプロトコルには誤り回復を想定していないため順序番号の概念が初めから無いため、パケットが紛失した場合やパケットの到着順序が入れ替わった場合などを検知する事ができない。つまり、画像情報のようなデータの順番とデータの長さに非常に意味があり、間がぬけたり順番が入れ替わったりしてはいけなデータを大量にこのような順序番号の概念が無いプロトコルで送ることは実は不可能なのである。

【0012】また、近年回線交換方式とパケット交換方式の両者の長を合わせ持った通信方式として非同期通信方式（以下ATMと略す）が提唱され注目を浴びている。

【0013】ATMでは連続するデータを48バイトの固定長に分割し、これにあて先アドレスなどの情報を持つ5バイトのヘッダを付加したセルと呼ばれる単位で通信を行なう。セルはパケットと違い固定長であるため、その交換機をハードウェア化しやすく、通信の高速化に適していると言われている。

【0014】このATM方式は現在CCITTなどで検討中であり、十分にその内容が固まっていない段階であるが、現在の規格ではアダプテーションレイヤにおいてセルに順序番号をもたせることができるようになっており、誤り検出用のCRC情報とあわせてセルの誤り回復が可能な構成になっている。実際の誤り回復手順については未検討であるが、基本的には再送によって回復されることになる予想されるため、やはりパケット交換方式同様送受信者間での同期の問題が発生する。

【0015】また、ATMでは必ずしも誤り回復は必須機能ではないためまったく誤り検出をしない事も可能であるが、この方法ではさきに示したUDPの例と同様の順序の回復が不可能であるという問題を避けられない。

【0016】更に、ATMではCRC情報によりセルに誤りが検出された場合に誤りがあることだけを通知してセルは誤りを含んだまま受信者に渡す方法も検討されている。この方法によれば、セルが受信端まで届いたが誤

りがあったという場合にはデータの順序だけは保証される。しかし、ATMは本質的にセル廃棄を前提にして設計されており、受信端に至るまでの中継段階のどこかでセル廃棄が起こった場合、セル廃棄によってデータの一部が欠落していることを受信端が受信者に通知する方法が無い。従って、この場合やはりデータの順序とデータの長さが崩れるか、あるいは再送によって同期が失われるかのいずれかとなり問題である。

【0017】しかし、いずれにせよATMはまだ開発途上の技術であり、現在は実用化されていない。そこで従来動画や音声などのリアルタイムデータの通信には一般に回線交換方式が使用されている。ただし、特に通信品質が厳密に要求される場面ではリアルタイム性を無視して音声・画像情報をコンピュータデータと同じ扱いにしてパケット交換方式で通信し、データの通信を完了した後に再生する方式を取っている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかし、すでに説明したように回線交換方式は実際にはデータを通信していない場面でも帯域を占有してしまうため資源の有効利用の観点からあまり好ましい方式ではなく、できることならば動画や音声などの通信にもパケット交換的な方式を採用して資源を有効に利用し、通信コストを下げるのが望ましい。

【0019】本発明はこのような課題に鑑み、特に厳密な通信品質を要求されない場面での動画や音声などのリアルタイムデータ通信において、回線交換方式のように資源の無駄な占有を発生しないような通信処理装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の通信処理装置においては、第1の手段として、送信端から通知される順序番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、データの脱落によって失われた部分のデータを予め決められている補完用データで受信端が独自に補完する欠落データ補完手段と、順序の入れ替わったデータの順序を復元する順序再構成手段とを有する構成にする。

【0021】第2の手段として、送信端から通知される順序番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、データの脱落によって失われた部分のデータの順序番号だけを受信者に通知する欠落データ順序番号通知手段と、順序の入れ替わったデータの順序を復元する順序再構成手段とを有する構成にする。

【0022】第3の手段として、送信端から通知されるシーケンス番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、順序が入れ替わって、すでに受信端が受信しているデータの順序よりも前の順序のデータを受信した場合はこのデータを即座に

10

20

30

40

50

廃棄する順序不整合データ廃棄手段と、データの脱落あるいは前記データの廃棄によって失われた部分のデータを予め決められている補完用データで受信端が独自に補完する欠落データ補完手段とを有する構成にする。

【0023】第4の手段として、送信端から通知されるシーケンス番号を使用してデータの脱落や順序の入れ替わりを監視するデータ順序監視手段と、順序が入れ替わって、すでに受信端が受信しているデータの順序よりも前の順序のデータを受信した場合はこのデータを即座に廃棄する順序不整合データ廃棄手段と、データの脱落あるいは前記データの廃棄によって失われた部分のデータの順序番号だけを受信者に通知する欠落データ順序番号通知手段とを有する構成にする。

【0024】

【作用】第1の手段により、再送処理を行わない軽量の通信プロトコルおよびその処理装置によって高速なパケット（あるいはセルなど）処理を実行することができ、パケット（あるいはセルなど）によるほぼリアルタイムのデータの通信が実現できるとともに、パケットの紛失が生じた場合でも通知される順序番号によってデータの脱落部を認識し、予め定められた補完用データによって必要な量だけデータを補完でき、またパケット（あるいはセル）の到着順序が入れ替わった場合でも順序番号によってデータを正しい順序に並べ変えることができ、これらによってデータの順序と長さが完全に復元されたデータを受信者は得ることができるようになる。

【0025】第2の手段により、再送処理を行わない軽量の通信プロトコルおよびその処理装置によって高速なパケット（あるいはセルなど）処理を実行することができ、パケット（あるいはセルなど）によるほぼリアルタイムのデータの通信が実現できるとともに、パケットの紛失が生じた場合でも通知される順序番号によってデータの脱落部を認識してこれを受信者に通知し、受信者はその脱落部分を任意の方法によって作成した補完データで必要な量だけデータを補完でき、またパケット（あるいはセル）の到着順序が入れ替わった場合でも順序番号によってデータを正しい順序に並べ変えることができ、これらによってデータの順序と長さが完全に復元されたデータを受信者は得ることができるようになる。

【0026】第3の手段により、再送処理を行わない事に加えてパケットの到着順序の入れ替わりに伴う並べ換え処理も行なわないため、処理がさらに簡便になり、より一層リアルタイム性のあるデータの通信が実現できるとともに、パケットの紛失あるいはパケットの順序の入れ替わりによって遅れて到着したパケットが廃棄されたことによってデータの脱落が生じた場合でも、通知される順序番号によってその脱落部を認識し、予め定められた補完用データによって必要な量だけデータを補完でき、これによってデータの順序と長さが完全に復元されたデータを受信者は得ることができるようになる。

【0027】第4の手段により、再送処理を行わない事に加えてパケットの到着順序の入れ替わりに伴う並べ換え処理も行なわないため、処理がさらに簡便になり、より一層リアルタイム性のあるデータの通信が実現できるとともに、パケットの紛失あるいはパケットの順序の入れ替わりによって遅れて到着したパケットが廃棄されたことによってデータの脱落が生じた場合でも、通知される順序番号によってその脱落部を認識してこれを受信者に通知し、受信者はその脱落部分を任意の方法によって作成した補完データで必要な量だけデータを補完でき、これによってデータの順序と長さが完全に復元されたデータを受信者は得ることができるようになる。

【0028】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例で使用するパケットのフォーマットである。本実施例ではパケット交換方式を前提に説明する。図1において、パケットは通信処理のための諸情報を含むヘッダ部11と、実際に通信するデータを含むボディ部12とで構成されている。

【0029】ヘッダ部11は、さらにいくつかのフィールドに分割されている。すなわち、16bitの送信者のアドレスフィールド111、16bitの受信者のアドレスフィールド112、16bitのパケット全体の長さフィールド113、16bitの制御用フラグフィールド114（うち、ビット1141は同期フラグ、ビット1142は終了フラグ、残り14bitは未使用）、32bitの順序番号フィールド115、16bitの未使用フィールド116、16bitのヘッダチェックサムフィールド117に分割されている。

【0030】アドレスフィールド111および112には各通信者に一意に割り当てられている16bitの値を記述する。パケット全体の長さフィールド113にはパケットヘッダの先頭からデータボディの最後まで、このパケットが何バイトあるかを記述する。同期フラグ1141は、送信者がある一連の通信で最初に送るパケットであることを示すフラグで、このフラグが立っているパケットから通信が開始される。終了フラグ1142は、そのパケットによっていまだ成されてきた一連の通信が終了することを示すフラグで、このフラグが立っているパケットが一番最後に送られるパケットである。このどちらのフラグも立っていないパケットは、一連の通信の途中段階のパケットであることを示している。また、両方のフラグが立っているパケットは、そのパケット一つだけで通信が完了することを示している。順序番号フィールド115には後述する順序番号が記述される。ヘッダチェックサムフィールド117には、ヘッダの情報に通信誤りがあるかどうかを検出するための情報が記述される。このヘッダチェックサムの計算のアルゴリズムは多種多様あるが（例えば、各バイト毎に単純に加算し、その答えの下位2バイトをチェックサム値とする方法など）、本実施例ではその詳細は本質的でないので省略する。いずれにせよ、このフィールドに記述された値によって、ヘッダ中

の情報に通信誤りが発生したかどうかを知ることができるものとする。

【0031】図2は本発明の第1の実施例における通信処理装置の構成図を示すものである。図2において通信処理装置は、プロトコル処理装置201、通信データメモリ202、補完データメモリ203、網インタフェース204、ホストインタフェース205、コンテキストメモリ206で構成されており、これらの各構成要素がバス接続されている。プロトコル処理装置201はさらに内部にアドレス管理部2011、コンテキスト管理部2012、順序番号管理部2013、データ分割再構成処理部2014、チェックサム演算部2015を持つ。

【0032】コンテキスト管理部2012が管理する通信コンテキストには、送信者のアドレス、受信者のアドレス、次に送信するデータの順序番号、次に受信すべきデータの順序番号、なんらかの理由により到着が遅れているデータの最初の順序番号とそのデータの長さ、タイマ、などが含まれる。このコンテキスト情報はある送受信者間で通信が開始された際にコンテキストメモリ206上に記録され、以後通信中はその内容が必要に応じて更新され、通信が終了すると消去される。

【0033】なお、コンテキスト情報としては実際にはこの他にも、例えば送受信バッファの量を管理するフロー制御のための情報などが含まれるが、フロー制御については本発明では本質的でないため、常に十分な送受信バッファが準備されているものとして、本実施例でのコンテキスト情報からは省略する。

【0034】図3は本発明の第1の実施例の送信処理におけるデータボディ部12の生成処理アルゴリズムを示すものである。図2と図3とによって、送信端でのデータボディ部12生成処理を説明する。

【0035】送信端では、ホストインタフェース205を通じてデータの送信者から送信すべきデータを受け取り、通信データメモリ202にこれを格納する(ステップ301)。

【0036】データ分割再構成処理部2014はこのデータの長さを調べ、網に送出するためにはデータを分割する必要があるかどうかを確認する(ステップ301)。分割が必要ならば適切な長さに分割し(ステップ303)、一つないし複数のデータボディを作る。

【0037】ここで作られたデータボディにヘッダを付加して一つのケットとして送出することになる。

【0038】図4は本発明の第1の実施例の送信処理におけるヘッダ部11の生成処理アルゴリズムを示すものである。図2と図4とによって、送信端でのヘッダ部11生成処理を説明する。

【0039】まず送信すべきデータボディが通信データメモリ202上にあるかどうかを確認する(ステップ401)。送信すべきデータボディ部がある場合はプロトコル処理部201はヘッダを作成するための領域を通信デー

タメモリ202上に確保する(ステップ402)。

【0040】確保したヘッダ領域の送信者アドレスフィールド111に自分のアドレスを、また受信者アドレスフィールド112にあて先のアドレスをアドレス管理部2011が記述し(ステップ403)、ケットの長さをデータ分割再構成処理部2014が計算して求め、その結果を長さフィールド113に記述し(ステップ404)する。

【0041】次にコンテキスト管理部2012は、この送信者と受信者の間での通信がすでに開始されているかどうかを確認する(ステップ405)。これはコンテキストメモリ206上にすでに記録されている各コンテキスト情報の送受信者と、いま通信しようとしている送受信者とを比較して確認する。

【0042】まだ通信が開始されていなければ(すなわち一致するコンテキストが発見できなかった場合)、コンテキスト管理部2012は制御フラグ領域114の同期フラグ1141を立て(ステップ406)、同時にコンテキスト情報を記憶する領域をコンテキストメモリ206上に確保し、ここに送受信者アドレスを記録する(ステップ407)。すでに通信が開始されていた場合は同期フラグ1141は立てない。

【0043】また、コンテキスト管理部2012は、現在作成しているケットが、送信者から送信を依頼されたデータの一番最後のものかどうかを確認する(ステップ408)。一番最後のものであった場合、コンテキスト管理部2012は制御フラグ領域114の終了フラグ1142を立てる(ステップ409)。その後現在の通信にかかわるコンテキスト情報をコンテキストメモリ206から削除する(ステップ410)。

【0044】次に、順序番号管理部2013によってこのデータに順序番号を割り付け、順序番号フィールド115に記述する(ステップ411)。この順序番号割り付け方法は後で説明する。

【0045】最後にチェックサム演算部2015がヘッダのチェックサムを求め、得られた値をチェックサムフィールド117に記述する(ステップ412)。

【0046】以上でヘッダが完成するので、このヘッダとデータボディ部を結合して、網インタフェース204に渡し、網上に送出する(ステップ413)。

【0047】以上の処理を、送信すべきデータがある間繰り返す、送信者から送信終了の指示があれば送信を終了する。

【0048】図5は本発明の第1の実施例の送信処理における順序番号管理部2013が順序番号を生成するアルゴリズムを示すものである。

【0049】本実施例ではデータ1byte毎に順序番号を割り付ける方法をとるものとする。すなわち、いま作成しているケットが、現在の通信コンテキストで一番最初に通信されるデータであるかどうかを確認し(ステップ501)、そうであれば順序番号の初期値を順序番号管

理部2013が生成する(ステップ502)。そうでなければコンテキスト管理部2012が記録している次に送信するデータの順序番号を取り出す(ステップ503)。こうして得た順序番号をヘッダの順序番号領域115に記述する

(ステップ504)。そして、この順序番号に今から送信するデータボディ部のバイト数を足した値を次に送信するデータの順序番号として、コンテキスト管理部2012は現在のコンテキスト情報を更新する(ステップ505)。

【0050】バイト単位に順序番号を割りあてる場合、パケット内に含まれる全データの順序番号をパケットに記述するのはあまりにも無駄であるため、上記の例のように一般にはパケットに含まれるデータの一番最初のデータの順序番号だけをパケットに記述する。

【0051】図6は本発明の第1の実施例における受信処理のアルゴリズムを示すものである。図2と図6とを使用して受信処理を説明する。

【0052】網インタフェース204は網からパケットを受け取るとこれを通信データメモリ202に格納する(ステップ601)。

【0053】格納されたパケットのヘッダのチェックサムをチェックサム演算部2015が計算し、この値がパケットヘッダのチェックサムフィールド117に記述されている値と整合しているかどうかを確認する(ステップ602)。もし、整合しなければこのパケットのヘッダには誤りがあることになり処理不可能であるため、このパケットを廃棄する(ステップ603)。

【0054】ついで、アドレス管理部2011がパケットヘッダから送信者アドレスと受信者アドレスとを取り出し、コンテキスト管理部2012に通知する(ステップ604)。一方、順序番号管理部2013はパケットヘッダの順序番号フィールド115から順序番号を取り出しコンテキスト管理部に通知する(ステップ605)。また長さフィールド113からパケットの全体長を取り出し、これからヘッダの長さを減じてデータボディ部の長さを求めてコンテキスト管理部2012に通知する(ステップ606)。

【0055】次にコンテキスト管理部2011は制御用フラグフィールド114の同期フラグ1141を調べる(ステップ607)。

【0056】同期フラグ1141が立っていれば新たなコンテキストの開始であるのでコンテキストメモリ上に新コンテキスト情報のための領域を確保し(ステップ608)、アドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを記録する(ステップ609)。そして、新コンテキストの開始であることを順序番号管理部2013に通知する(ステップ610)。

【0057】同期フラグ1141が立っていなければこのパケットは既存のコンテキストのいずれかに関連するパケットであるから、コンテキスト管理部2012はアドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを用いてコンテキスト情報を検索し、該当するコンテキストを見つけ

出す(ステップ611)。得られた該当するコンテキスト情報から次に受信すべき順序番号を取り出し(ステップ612)、順序番号管理部2013に通知する(ステップ613)。

【0058】順序番号管理部2013は通知された次に受信を期待する順序番号と、パケットヘッダ中の順序番号フィールド115の順序番号とを比較する(ステップ614)。ただし、新コンテキスト開始である場合にはこの比較を行わず、無条件に両者が一致したものとして次の処理に移る。

【0059】両者が一致していればこのパケットに含まれるデータは、このコンテキストにおいて直前に受け取ったデータに連続しているものであるからそのデータ部を取り出してホストインタフェース205を介して受信者にデータを渡す(ステップ615)。そして、いま受け取ったパケットの順序番号にデータの長さを足した値を次に受信すべき順序番号として求め、これをコンテキスト管理部2012に通知する(ステップ616)。コンテキスト管理部2012は通知された次に受信すべき順序番号をコンテキスト情報に記録する(ステップ617)。

【0060】一方、両者が一致していなかった場合は以下のように処理する。パケットの順序番号フィールド115の値の方がコンテキストに記録されている次に受信すべき順序番号よりも大きいかどうかを調べる(ステップ618)。大きかった場合は、途中のパケットが遅れているか、あるいは脱落したかのいずれかである。従って、この場合はいま受け取ったデータをまだ受信者に渡すことはできないので、通信データメモリに保持しておく(ステップ619)。そして、いま受信したパケットの順序番号にデータ部の長さを加算した物を次に受信すべき順序番号として、コンテキスト管理部2012に通知する(ステップ610)。また同時に、受信されていないデータの「穴」の部分のデータの最初の順序番号と穴の長さを求めて同じくコンテキスト管理部2012に通知する(ステップ611)。コンテキスト管理部2012はこれらの値をコンテキスト情報として記録する(ステップ612)。

一方、パケットの順序番号フィールド115の値の方が次に受信すべき順序番号よりも小さい場合は、前述するデータの「穴」があるかどうかを調べる(ステップ623)。穴が無い場合はパケットの重複である。従って、このようなパケットは廃棄する(ステップ624)。

【0061】同じくパケットの順序番号フィールド115の値の方が次に受信すべき順序番号よりも小さいが、データの「穴」が存在する場合、いま受信したデータがその穴に含まれるものかどうかを判断する(ステップ625)。含まれていない場合はデータの重複なのでこのパケットを廃棄する(ステップ624)。

【0062】穴に含まれていた場合は後で説明する穴の処理を行なう(ステップ625)。次に終了フラグ1142が立っているかどうかを調べ(ステップ627)、立ってい



た場合は残っている全ての穴に対する処理を終えたかどうかを確認する（ステップ628）。穴の処理が完了していない場合は遅着するパケットが存在するかも知れないので、再びパケット受信処理の初めに戻る。

【0063】穴の処理が完了していれば、後コンテキスト管理部2012はコンテキストメモリ206からコンテキスト情報を削除する（ステップ629）。

【0064】図7は本発明の第1の実施例での受信端側における、前述の穴部に該当するデータを受信した場合の処理アルゴリズムである。図2と図7とを使用してこの処理を説明する。

【0065】受信したパケット中のデータが穴に含まれていて、これによってすでに受信者に渡したデータと連続な部分が生じたかどうかを確認する（ステップ701）。連続な部分が生じていれば、その部分を受信者に渡す（ステップ702）。

【0066】その後、いま受信したデータによって穴の状態（最初の順序番号と大きさ）が変化しているので、新たな穴の情報を求めてコンテキスト管理部2012に通知し（ステップ703）、コンテキスト情報を更新する（ス

テップ704）。  
【0067】この結果穴が無くなったかどうかを確認し（ステップ705）、無くなっていれば穴部の処理は終わる。

【0068】まだ穴が残っていれば、最初の穴に付加されているタイマを確認する（ステップ706）。このタイマは穴の部分のパケットが遅れているのか、紛失してしまってもうとどかないのかを決定するために使用される（タイマーの初期値を幾らにするかを決定するアルゴリズムにも多種多様あるが、本実施例ではそのアルゴリズム自体は本質的でないので詳細な説明は省略する。）。タイマーの値はその穴を埋めるデータを含むパケットが到着するまで一定のペースで減じられて行き、0になった穴部のパケットは紛失した物と判断する。

【0069】このタイマが0になっていなければ穴部の処理は終わる。タイマが0になっていれば、データ分割再構成処理部2014は補完データメモリ203から補完データを取り出し（ステップ707）、これをもとに最初の穴の長さに相当する補完データを生々する（ステップ708）。

【0070】この結果最初の穴の部分が埋まるので、この穴の直後に後続していたデータを現在通信データメモリ202上に保持されているデータの最後まで、あるいは次の穴が始まるまで受信者に渡す（ステップ710）。

【0071】そして補完作業によって変化した穴に関する新しい情報をコンテキスト管理部2013に通知し（ステップ710）、コンテキスト情報を更新する（ステップ711）。

【0072】ついでまだ穴が残っているかどうかを確認

し（ステップ712）、残っていれば残っている穴のうち、最初の穴のタイマを初期化してスタートさせる（ステップ713）。

【0073】図8は本発明の第2の実施例での受信端側における、前述の穴部に該当するデータを受信した場合の処理アルゴリズムである。図2と図8とを使用してこの処理を説明する。なお、本実施例の装置の構成は第1の実施例の装置から補完データメモリ203を取り除いたものとし、また以下に示す穴部の処理以外の処理は第1の実施例と同じものとする。

【0074】受信したパケット中のデータが穴に含まれていて、これによってすでに受信者に渡したデータと連続な部分が生じたかどうかを確認する（ステップ801）。連続な部分が生じていれば、その部分を受信者に渡す（ステップ802）。

【0075】その後、いま受信したデータによって穴の状態（最初の順序番号と大きさ）が変化しているので、新たな穴の情報を求めてコンテキスト管理部2012に通知し（ステップ803）、コンテキスト情報を更新する（ス

テップ804）。  
【0076】この結果穴が無くなったかどうかを確認し（ステップ805）、無くなっていれば穴部の処理は終わる。

【0077】まだ穴が残っていれば、最初の穴に付加されているタイマを確認する（ステップ806）。

【0078】このタイマが0になっていなければ穴部の処理は終わる。タイマが0になっていれば、データ分割再構成処理部2014は最初の穴の最初の順序番号とその穴の長さを受信者に通知する（ステップ807）。受信者は通知された穴の順序番号と長さから、その穴の前後のデータなどを利用して任意に適切な補完データを必要に応じて生成し、補完することができる。

【0079】通知した穴に後続するデータを、現在通信データメモリ202上に保持されているデータの最後まで、あるいは次の穴が始まるまで受信者に渡す（ステップ808）。

【0080】そして上記作業によって変化した穴に関する新しい情報をコンテキスト管理部2013に通知し（ステップ809）、コンテキスト情報を更新する（ステップ810）。

【0081】ついでまだ穴が残っているかどうかを確認し（ステップ811）、残っていれば残っている穴のうち、最初の穴のタイマを初期化してスタートさせる（ステップ812）。

【0082】図9は本発明の第3の実施例における受信処理のアルゴリズムを示すものである。本実施例の装置の構成は第1の実施例に同じであり、また送信処理も第1の実施例及び第2の実施例に同じである。ここでは図2と図9とを使用して受信処理を説明する。

【0083】網インタフェース204は網からパケットを

受け取るとこれを通信データメモリ202に格納する（ステップ901）。

【0084】格納されたパケットのヘッダのチェックサムをチェックサム演算部2015が計算し、この値がパケットヘッダのチェックサムフィールド117に記述されている値と整合しているかどうかを確認する（ステップ902）。もし、整合しなければこのパケットのヘッダには誤りがあることになり処理不可能であるため、このパケットを廃棄する（ステップ903）。

【0085】ついで、アドレス管理部2011がパケットヘッダから送信者アドレスと受信者アドレスとを取り出し、コンテキスト管理部2012に通知する（ステップ904）。一方、順序番号管理部2013はパケットヘッダの順序番号フィールド115から順序番号を取り出しコンテキスト管理部に通知する（ステップ905）。また長さフィールド113からパケットの全体長を取り出し、これからヘッダの長さを減じてデータボディ部の長さを求めてコンテキスト管理部2012に通知する（ステップ906）。

【0086】次にコンテキスト管理部2011は制御用フラグフィールド114の同期フラグ1141を調べる（ステップ907）。

【0087】同期フラグ1141が立っていれば新たなコンテキストの開始であるのでコンテキストメモリ上に新コンテキスト情報のための領域を確保し（ステップ908）、アドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを記録する（ステップ909）。そして、新コンテキストの開始であることを順序番号管理部2013に通知する（ステップ910）。

【0088】同期フラグ1141が立っていなければこのパケットは既存のコンテキストのいずれかに関連するパケットであるから、コンテキスト管理部2012はアドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを用いてコンテキスト情報を検索し、該当するコンテキストを見つけ出す（ステップ911）。得られた該当するコンテキスト情報から次に受信すべき順序番号を取り出し（ステップ912）、順序番号管理部2013に通知する（ステップ913）。

【0089】順序番号管理部2013は通知された次に受信を期待する順序番号と、パケットヘッダ中の順序番号フィールド115の順序番号とを比較する（ステップ914）。ただし、新コンテキスト開始である場合にはこの比較を行わず、無条件に両者が一致したものととして次の処理に移る。

【0090】両者が一致していればこのパケットに含まれるデータは、このコンテキストにおいて直前に受け取ったデータに連続しているものであるからそのデータ部を取り出してホストインタフェース205を介して受信者にデータを渡す（ステップ915）。そして、いま受け取ったパケットの順序番号にデータの長さを足した値を次に受信すべき順序番号として求め、これをコンテキスト

管理部2012に通知する（ステップ916）。コンテキスト管理部2012は通知された次に受信すべき順序番号をコンテキスト情報に記録する（ステップ917）。

【0091】一方、両者が一致していなかった場合は以下のように処理する。パケットの順序番号フィールド115の値の方がコンテキストに記録されている次に受信すべき順序番号よりも大きいかどうかを調べる（ステップ918）。大きかった場合は、途中のパケットが遅れているか、あるいは紛失したかのいずれかである。従って、この場合データ分割再構成処理部2014は脱落した部分のデータを補完するデータを補完データメモリ203から補完データを取り出し、これをもとに脱落した部分の長さに相当する補完データを生成する（ステップ919）。そして生成された補完データといま受信したパケットのデータとをホストインタフェース205を介して受信者に渡す（ステップ920）。

【0092】順序番号管理部2013はいま受け取ったパケットの順序番号にそのパケットのデータボディ部の長さを足して新たな次に受信すべき順序番号を求め、コンテキスト管理部2012に通知する（ステップ921）。コンテキスト管理部2012は通知された新たな次に受信すべき順序番号をコンテキスト情報に記録する（ステップ922）。

【0093】従って、本実施例では第1及び第2の実施例で見られたようなデータの「穴」は存在しない。

【0094】一方、パケットの順序番号フィールド115の値の方が次に受信すべき順序番号よりも小さい場合はパケットの重複であるので、このようなパケットは廃棄する（ステップ923）。結局、完全に途中で紛失されたパケットだけでなく、1パケット分でも順序が入れ替わって遅着したパケットはすべて廃棄されることになるため、本実施例では穴部の管理や、パケットが遅着しているのか紛失したのかを判断するためのタイマ管理が不要となるので処理のより一層の高速化が可能となる。また、遅着パケットを待つ時間が発生しないことも高速化につながる。ただし、補完データを使用する部分が増える可能性があるため通信品質的には若干不利となることが考えられる。従って本実施例は特に信頼性の高い網上で有効である。

【0095】図10は本発明の第4の実施例における受信処理のアルゴリズムを示すものである。図2と図10とを使用して受信処理を説明する。

【0096】網インタフェース204は網からパケットを受け取るとこれを通信データメモリ202に格納する（ステップ1001）。

【0097】格納されたパケットのヘッダのチェックサムをチェックサム演算部2015が計算し、この値がパケットヘッダのチェックサムフィールド117に記述されている値と整合しているかどうかを確認する（ステップ1002）。もし、整合しなければこのパケットのヘッダには

誤りがあることになり処理不可能であるため、このパケットを廃棄する（ステップ1003）。

【0098】 10 ついで、アドレス管理部2011がパケットヘッダから送信者アドレスと受信者アドレスとを取り出し、コンテキスト管理部2012に通知する（ステップ1004）。一方、順序番号管理部2013はパケットヘッダの順序番号フィールド115から順序番号を取り出しコンテキスト管理部に通知する（ステップ1005）。また長さフィールド113からパケットの全体長を取り出し、これからヘッダの長さを減じてデータボディ部の長さを求めてコンテキスト管理部2012に通知する（ステップ1006）。次にコンテキスト管理部2011は制御用フラグフィールド114の同期フラグ1141を調べる（ステップ1007）。

【0099】 同期フラグ1141が立っていれば新たなコンテキストの開始であるのでコンテキストメモリ上に新コンテキスト情報のための領域を確保し（ステップ1008）、アドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを記録する（ステップ1009）。そして、新コンテキストの開始であることを順序番号管理部2013に通知する（ステップ1010）。

【0100】 同期フラグ1141が立っていなければこのパケットは既存のコンテキストのいずれかに関連するパケットであるから、コンテキスト管理部2012はアドレス管理部2011から通知された送受信者アドレスを用いてコンテキスト情報を検索し、該当するコンテキストを見つけ出す（ステップ1011）。得られた該当するコンテキスト情報から次に受信すべき順序番号を取り出し（ステップ1012）、順序番号管理部2013に通知する（ステップ1013）。

【0101】 順序番号管理部2013は通知された次に受信を期待する順序番号と、パケットヘッダ中の順序番号フィールド115の順序番号とを比較する（ステップ1014）。ただし、新コンテキスト開始である場合にはこの比較を行わず、無条件に両者が一致したものとして次の処理に移る。

【0102】 両者が一致していればこのパケットに含まれるデータは、このコンテキストにおいて直前に受け取ったデータに連続しているものであるからそのデータ部を取り出してホストインタフェース205を介して受信者にデータを渡す（ステップ1015）。そして、いま受け取ったパケットの順序番号にデータの長さを足した値を次に受信すべき順序番号として求め、これをコンテキスト管理部2012に通知する（ステップ1016）。コンテキスト管理部2012は通知された次に受信すべき順序番号をコンテキスト情報に記録する（ステップ1017）。

【0103】 一方、両者が一致していなかった場合は以下のように処理する。パケットの順序番号フィールド115の値の方がコンテキストに記録されている次に受信すべき順序番号よりも大きいかどうかを調べる（ステップ1018）。大きかった場合は、途中のパケットが遅れてい

るか、あるいは紛失したかのいずれかである。従って、この場合データ分割再構成処理部2014は脱落した部分のデータの最初の順序番号とその部分の長さを求め（ステップ1019）、この値を受信者に通知する（ステップ1020）。そしていま受信したパケットのデータボディ部を受信者に渡す（ステップ1021）。

【0104】 順序番号管理部2013はいま受け取ったパケットの順序番号にそのパケットのデータボディ部の長さを足して新たな次に受信すべき順序番号を求め、コンテキスト管理部2012に通知する（ステップ1022）。コンテキスト管理部2012は通知された新たな次に受信すべき順序番号をコンテキスト情報に記録する（ステップ1023）。

【0105】 従って、本実施例では第3の実施例同様データの「穴」は存在しない。一方、パケットの順序番号フィールド115の値の方が次に受信すべき順序番号よりも小さい場合はパケットの重複であるので、このようなパケットは廃棄する（ステップ1024）。

【0106】

20 【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、パケットやセルなどを使用した通信によって通信資源を占有することなく効率的に使用しつつ、軽量のプロトコル処理と紛失データ・遅着データの補完機能によって高速な通信が実現できるようになり、特に厳密な品質を要求されない場面での動画や音声などのリアルタイムデータ通信を効率的に実現する事ができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1～第4の実施例におけるパケットのフォーマットを示す図である。

30 【図2】 本発明の第1及び第3の実施例における通信処理装置の構成図である。

【図3】 本発明の第1～第4の実施例におけるデータボディ部の生成処理アルゴリズムを示す図である。

【図4】 本発明の第1～第4の実施例におけるヘッダ部の生成処理アルゴリズムを示す図である。

【図5】 本発明の第1～第4の実施例における順序番号生成アルゴリズムを示す図である。

【図6】 本発明の第1の実施例における受信処理アルゴリズムを示す図である。

40 【図7】 本発明の第1の実施例における穴部データの受信処理アルゴリズムを示す図である。

【図8】 本発明の第2の実施例における穴部データの受信処理アルゴリズムを示す図である。

【図9】 本発明の第3の実施例における受信処理アルゴリズムを示す図である。

【図10】 本発明の第4の実施例における受信処理アルゴリズムを示す図である。

【符号の説明】

11 ヘッダ部

12 ボディ部

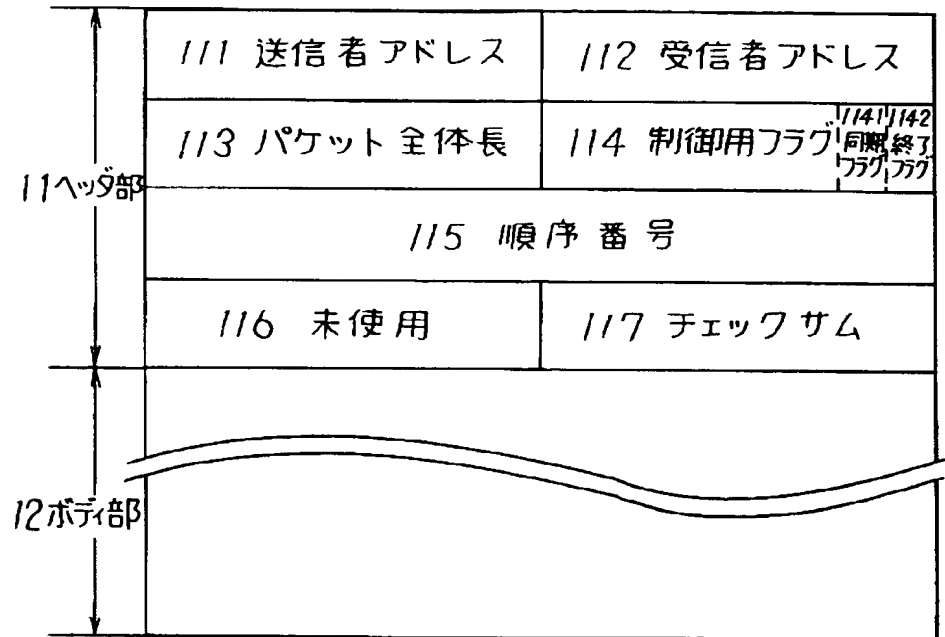
17

111 送信者アドレスフィールド  
 112 受信者アドレスフィールド  
 113 パケット全体長フィールド  
 114 制御用フラグフィールド  
 1141 同期フラグ  
 1142 終了フラグ  
 115 順序番号フィールド  
 116 未使用フィールド  
 117 チェックサムフィールド  
 201 プロトコル処理装置

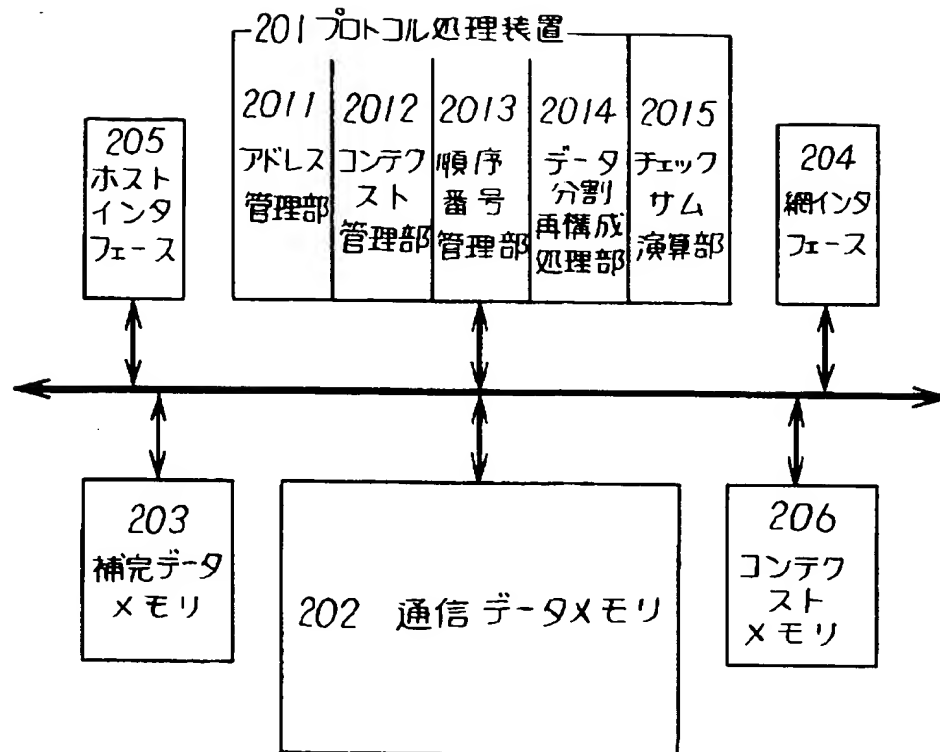
18

2011 アドレス管理部  
 2012 コンテキスト管理部  
 2013 順序番号管理部  
 2014 データ分割再構成処理部  
 2015 チェックサム演算部  
 202 通信データメモリ  
 203 補完データメモリ  
 204 網インタフェース  
 205 ホストインタフェース  
 10 206 コンテキストメモリ

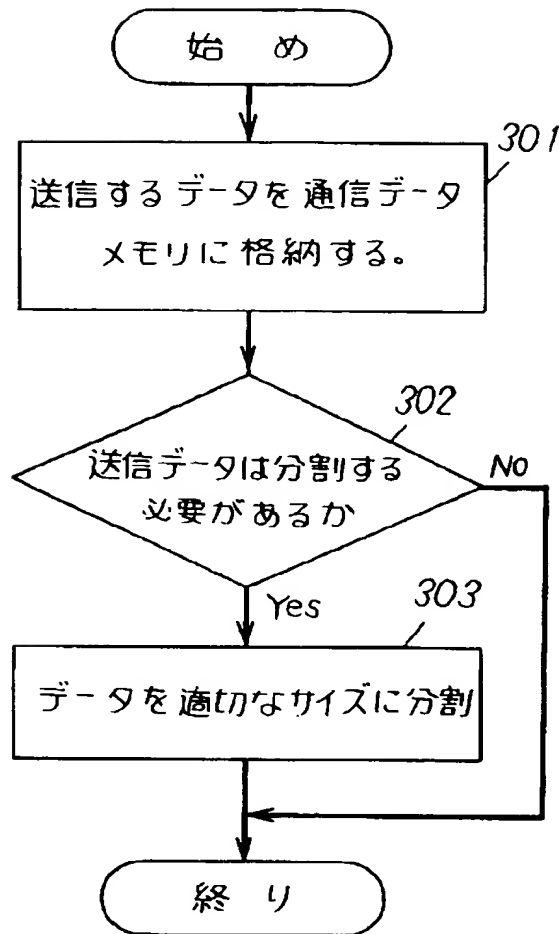
【図1】



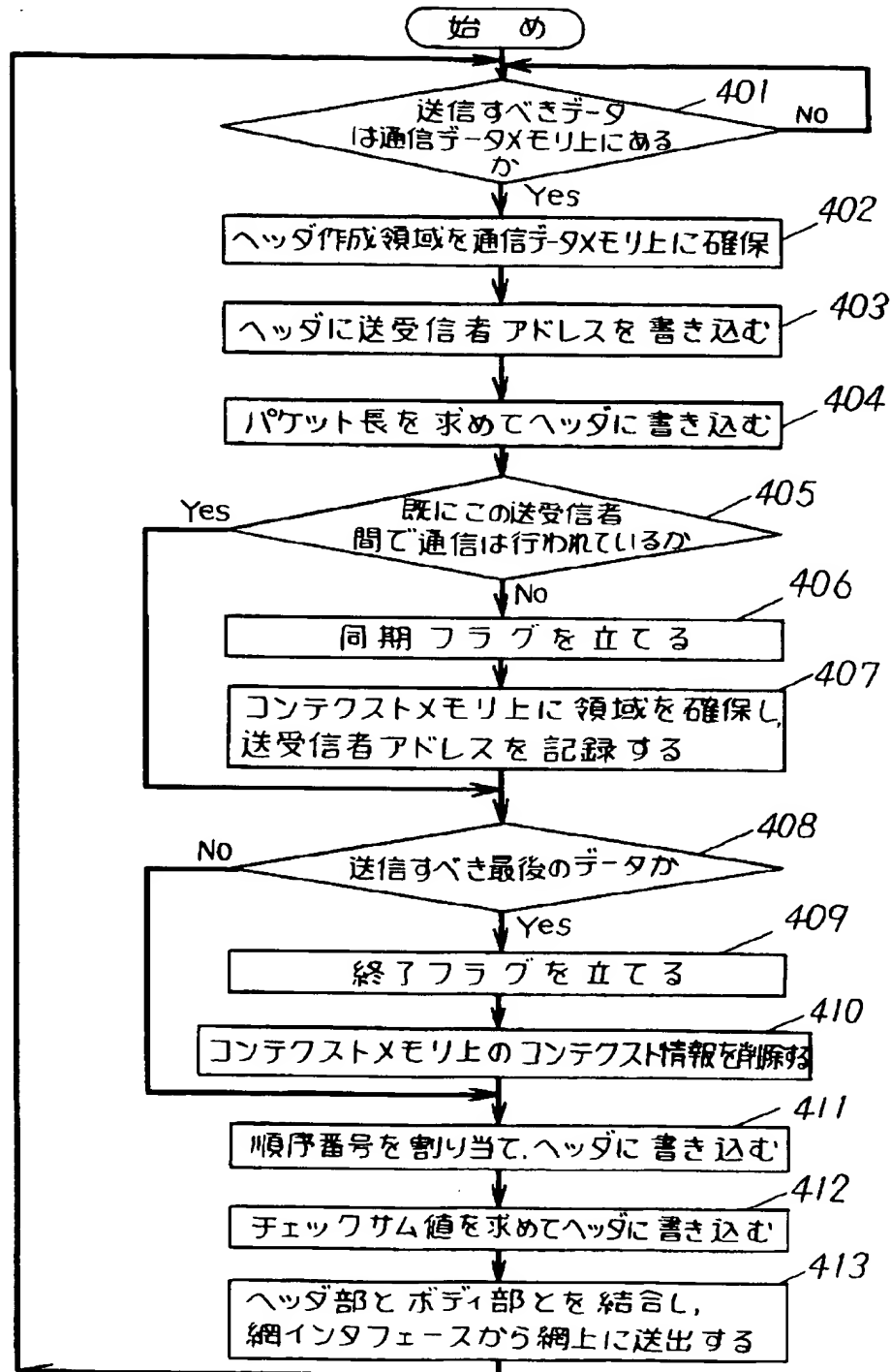
【図2】



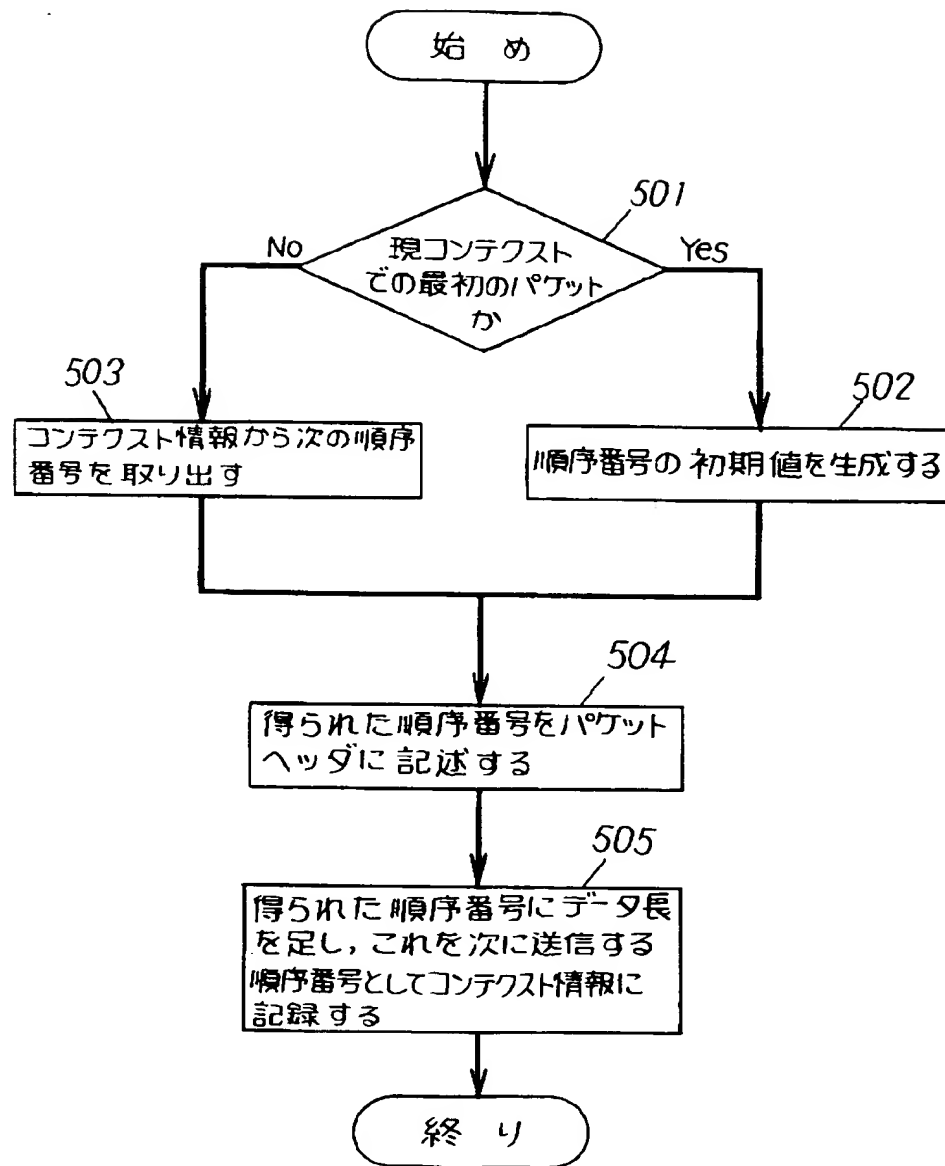
【図 3】



【図 4】



【図 5】

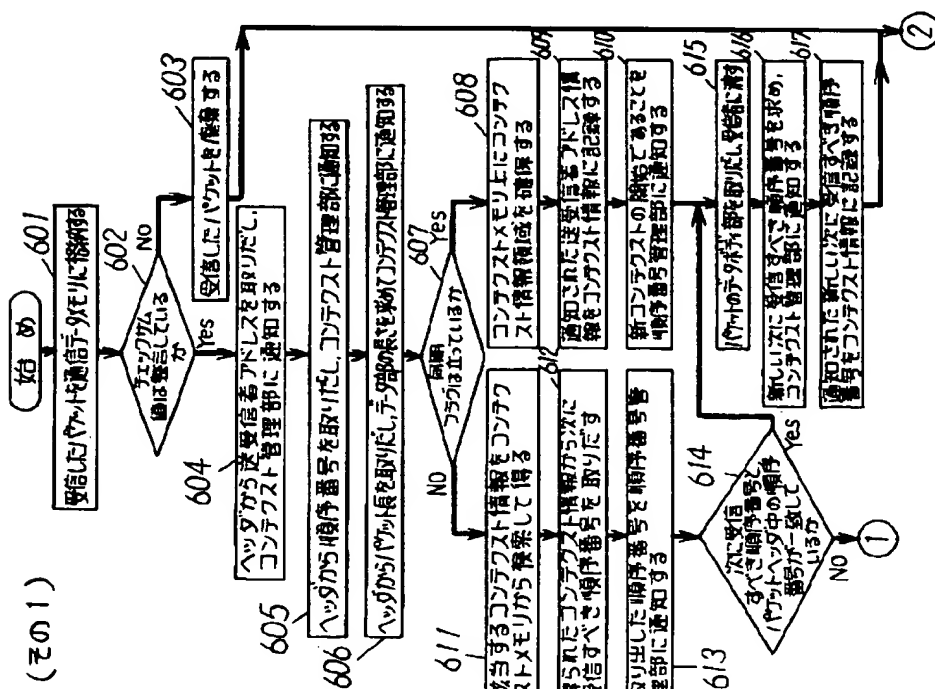




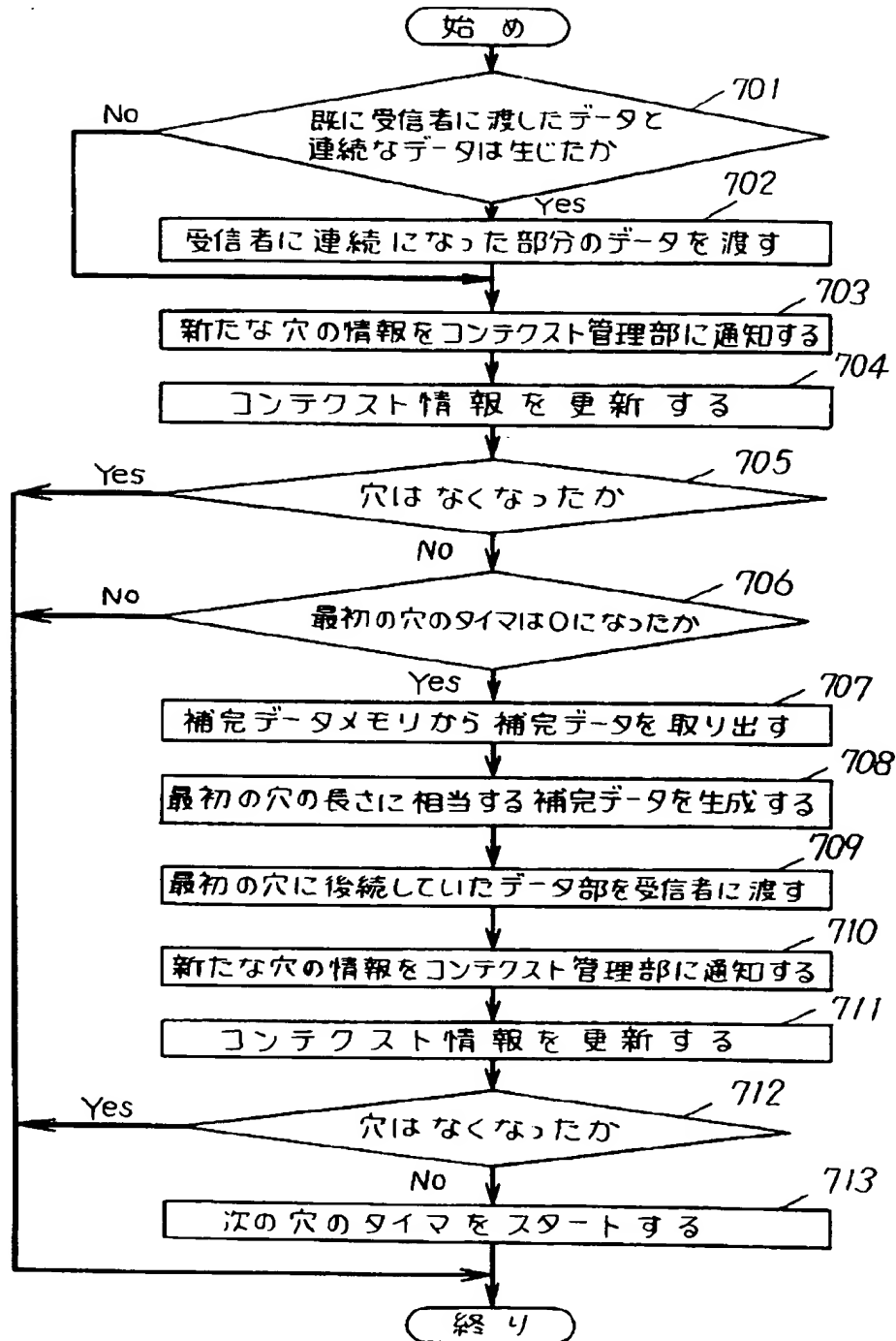
(その2)

①

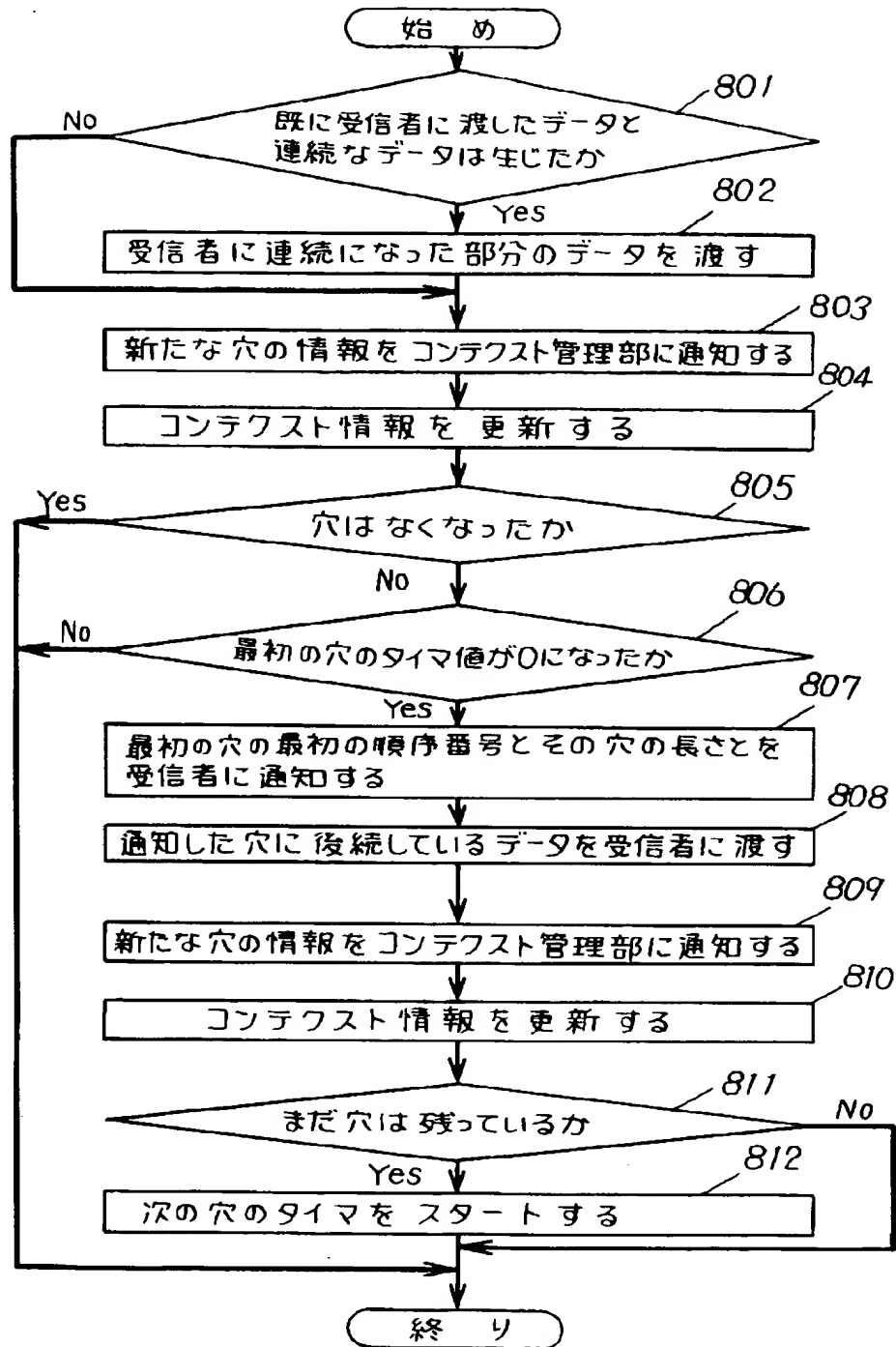
②



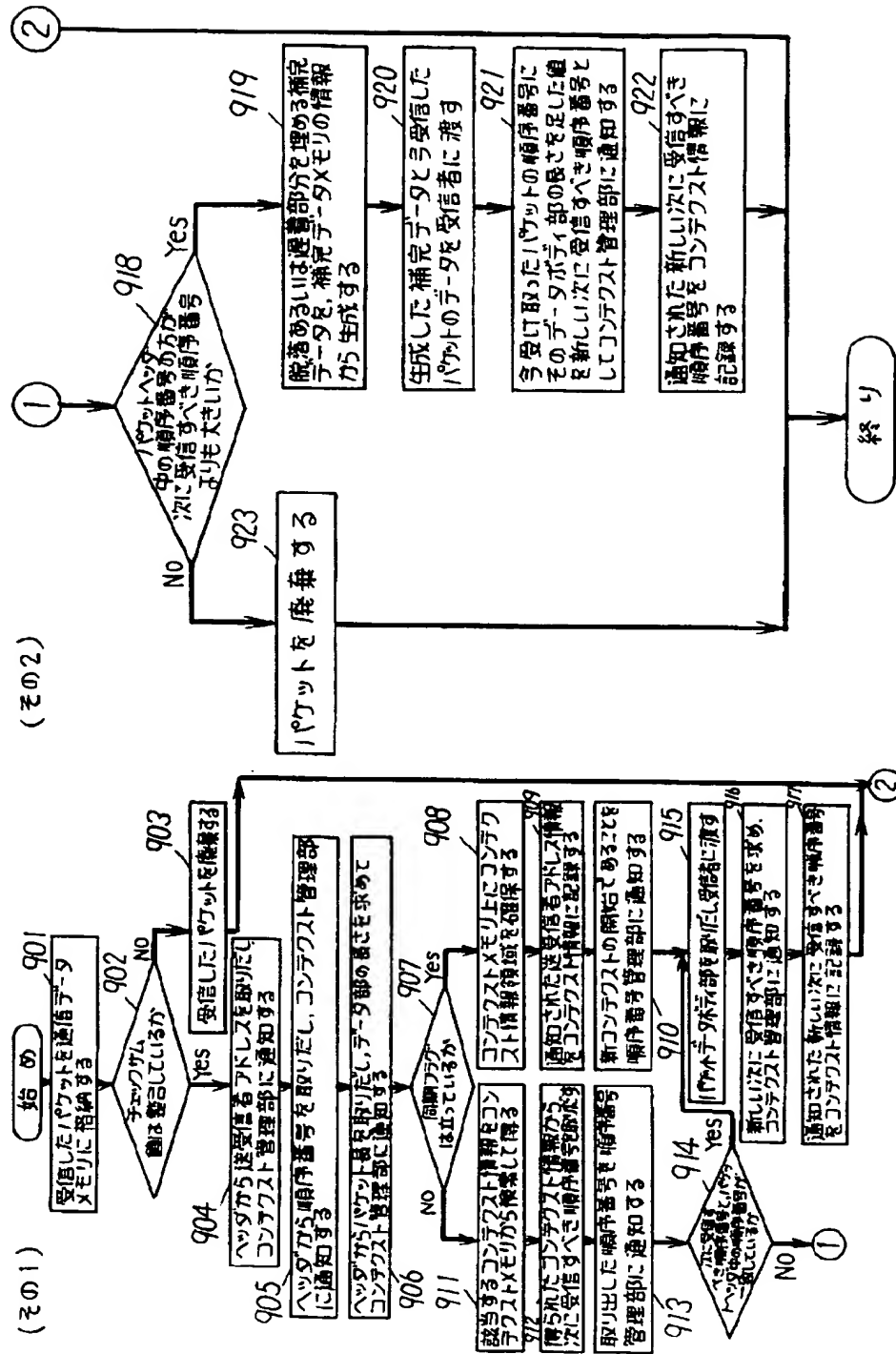
【図 7】



【図8】



【図 9】



【図 10】

